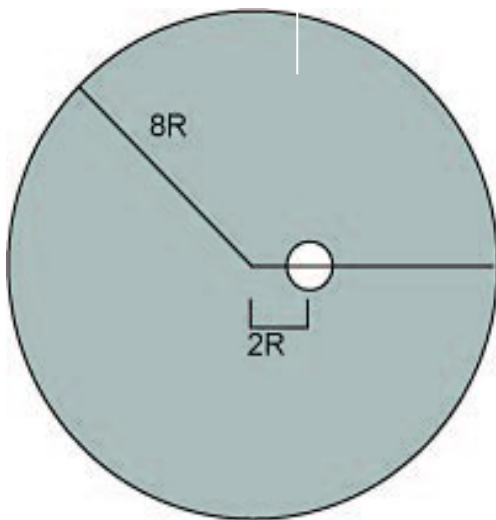
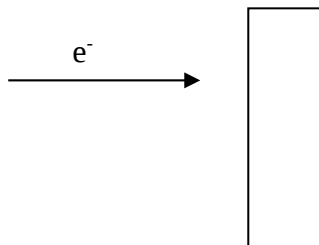


## Prova scritta del I° Modulo

- 1) Una sfera di raggio  $8R$  è uniformemente caricata con una densità di carica  $\rho$ . La sfera presenta una cavità interna anch'essa sferica di raggio  $R$ . La distanza tra il centro della sfera e quello della cavità è  $2R$ .  
Si determini il campo elettrico in ogni punto della retta che unisce i due centri.  
Si calcoli poi il lavoro necessario per portare un elettrone dal centro della sfera ad un punto posto sulla superficie esterna di quest'ultima.  
Sia  $\rho = 50 \text{ nC/m}^3$ ,  $R = 3 \text{ cm}$ ,  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$



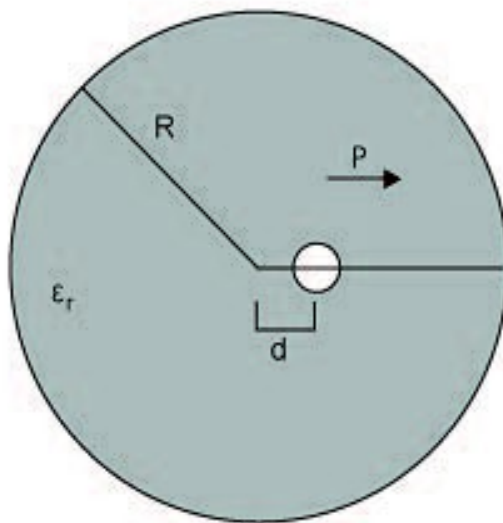
- 2) Un cannone elettronico genera un fascio di elettroni di energia  $E$ . Determinare lo spessore minimo che deve avere una lastra piana in cui si produca un campo magnetico uniforme di intensità  $B$  affinché il fascio di elettroni venga completamente deflesso.  
Sia  $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $E = 100 \text{ eV}$ ,  $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$



## Prova scritta del II° Modulo

- 3) Si consideri una goccia sferica di raggio  $R$  di un materiale liquido dielettrico (con costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$ ) uniformemente polarizzata con polarizzazione  $P$ . Nella goccia, in direzione parallela a quella della polarizzazione e a una distanza  $d$  dal centro, si forma una bolla sferica di raggi  $r$ , vuota.
- a) Si calcoli il campo elettrico associato alla polarizzazione nel centro della bolla e nel centro della goccia.
- b) Si calcoli la differenza di potenziale dovuta al campo elettrico associato alla polarizzazione tra il centro della goccia e quello della bolla.

Sia  $R=20\text{cm}$   $d=4\text{cm}$   $r=2\text{cm}$   $P=9 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2$   $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$



- 4) Una spira quadrata di lato  $d$  è costituita da un filo conduttore di sezione trascurabile e resistenza totale  $R$ . La spira è posta in un piano con uno dei lati parallelo ad un filo infinito percorso da una corrente stazionaria  $I$  e posta inizialmente ad una distanza  $d$  da esso. A partire da un certo istante iniziale, il filo viene allontanato mantenendolo parallelo alla spira e facendolo muovere nel piano in direzione perpendicolare ad esso.
- a) Si determini la f.e.m. e la corrente indotta nella spira in ogni posizione del filo sul piano.
- b) Si determini l'equazione del moto del filo
- c) Se il filo viene trascinato con velocità uniforme  $v$ , si calcoli poi il tempo necessario affinché la forza magnetica agente sul filo si riduca di  $\frac{1}{4}$  rispetto al suo valore iniziale.

Sia  $d=10 \text{ cm}$ ,  $I=3\text{A}$ ,  $R=0.5\Omega$ ,  $v=50\text{cm/s}$ ,  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$

